




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Название образовательной программы»

  
(подпись) Силин Н.В.  
(Ф.И.О.)  
«13» июня 2017 г.



Силин Н.В.  
(Ф.И.О.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки 13.06.01 *Электро – и теплотехника*

Профиль *«Теоретическая электротехника»*

Форма подготовки очная

Курс 1-4 семестр 1-8 (очная форма)

Курс 1-5 (заочная форма)

Зачет с оценкой 1-8 семестр (очная форма)

Зачет с оценкой 1-4 курс (заочная форма)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 892

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЭЭиЭТ, протокол № 10 от «13» июня 2017 г.

Заведующий (ая) кафедрой ЭЭ и ЭТ \_\_\_\_\_ Н.В.Силин

Составитель (ли): д.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.В.Силин

**Оборотная сторона титульного листа**

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):**

Протокол от «27» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой ЭЭиЭТ

\_\_\_\_\_ Силин Н.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):**

Протокол от «24» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой ЭЭиЭТ

\_\_\_\_\_ Силин Н.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности (НИД) предназначена для направления подготовки 13.06.01 «Электро – и теплотехника», профиль «Теоретическая электротехника». НИД реализуется в 1-8 семестрах. Трудоемкость НИД составляет 93 зачетных единиц, 3348 академических часа). 93 3348

НИД опирается на ранее изученные дисциплины, такие как «Иностранный язык», «Техническая электродинамика», «Теоретическая электротехника», «Диагностика электроэнергетического оборудования», «Охрана интеллектуальной собственности».

**Цель** научно-исследовательской деятельности состоит во вхождении аспиранта в процесс научного творчества, что предполагает знакомство с основными особенностями этого процесса, разработку теоретических положений в области теоретической электротехники, проведение натуральных и модельных экспериментов, оформление результатов своей деятельности в виде докладов и статей, выступление с докладами.

### **Задачи**

1. формирование навыков критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей, планирования и осуществления комплексных исследований;
2. Знакомство с основными особенностями процесса научного творчества в области теоретической электротехники;
3. овладением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
4. готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов;
5. Развитие способности самостоятельно ставить задачи, выполнять научные исследования в области теоретической электротехники и ее приложений,

6. Получение навыков в разработке теоретических положений в области теоретической электротехники и проведении натуральных и модельных экспериментов.

7. Получение навыков в оформлении результатов своей деятельности в виде докладов и статей и выступлении на научных мероприятиях.

8. Формирование навыков систематизации материалов теоретических и экспериментальных исследований, приобретения навыков сбора, обработки, анализа экспериментальных данных, систематизации информации в области теоретической электротехники

Для успешного осуществления НИД у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Универсальные компетенции:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

Общепрофессиональные компетенции:

владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

Профессиональные компетенции:

Способность самостоятельно ставить задачи, выполнять научные исследования в области теоретической электротехники и ее приложений, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии с целью создания научных основ и моделирования электродинамических процессов нового поколения электротехнических устройств, обладающих качественно новыми функциональными свойствами; совершенствования существующей техники, обеспечения эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетического оборудования. (ПК-1).

В результате научно-исследовательской деятельности у аспирантов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
|  |                                |  |
| УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знает                          | основные методы научно-исследовательской деятельности  |
|  | Умеет                          | выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач                                |
|  | Владеет                        | навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования  |
| УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках  | Знает                          | виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты   |
|  | Умеет                          | подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах; |
|  | Владеет                        | навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории; навыками работы в коллективе на основе принятых                   |

|   |         |  |
|---|---------|--|
|   |         | <p>моральных и правовых норм; навыками аргументированного отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям; навыками адаптивования собственного поведения к общепринятым этическим стандартам;</p> <p>приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p> |
| <p>УК-5 Способность следовать этическим нормам профессиональной деятельности</p>                          | Знает   | <p>моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации; основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу и культурному наследию</p>  |
|   | Умеет   | <p>проявлять социальную активность, выражать гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме; ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций; формулировать цели профессионального развития, оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей с точки зрения профессиональной этики</p>  |
|   | Владеет | <p>навыками работы в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм; навыками аргументированного отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям; навыками адаптивования собственного поведения к общепринятым этическим стандартам</p>  |
| <p>УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> | Знает   | <p>возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития</p>   |
|   | Умеет   | <p>выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p>   |
|   | Владеет | <p>приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и</p>   |

|   |         |   |
|---|---------|---|
|   |         | осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования  |
| ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий   | Знает   | основные информационно-коммуникационные технологии, используемые для научных исследований   |
|   | Умеет   | использовать основные информационно-коммуникационные технологии при проведении научных исследований   |
|   | Владеет | навыками оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями   |
| ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности   | Знает   | основные методы научно-исследовательской деятельности, основы информационно-коммуникационных технологий   |
|   | Умеет   | осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки, избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач |
|   | Владеет | навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой  |
| ПК-1 Способность самостоятельно ставить задачи, выполнять научные исследования в области теоретической электротехники и ее приложений, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии с целью создания научных основ и моделирования электродинамических процессов нового поколения электротехнических устройств, обладающих качественно новыми | Знает   | основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области теоретической электротехники   |
|   | Умеет   | анализировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки  |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| функциональными свойствами;<br>совершенствования существующей техники, обеспечения эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетического оборудования | Владеет | способностью к математическому описанию объектов исследования и выбору численного метода их решения |
|--|---------|---|

## 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Распределение НИД по семестрам (очная форма):

| Семестр      | Объем НИД<br>з.е / часы             |
|--------------|-------------------------------------|
| 1            | Рассредоточенная 12 з.е / 432 час   |
| 2            | Рассредоточенная 12 з.е. / 432 час. |
| 3            | Рассредоточенная 7 з.е. / 252 час   |
| 4            | Рассредоточенная 8 з.е. / 288 час   |
| 5            | Концентрированная 15 з.е. / 540 час |
| 6            | Концентрированная 15 з.е. / 540 час |
| 7            | Концентрированная 15 з.е. / 540 час |
| 8            | Концентрированная 9 з.е. / 324 час. |
| <b>всего</b> | 93 72 з.е. / 2592 час. 3348         |

### Формы НИД (очная форма):

| Семестр | Формы НИД   | Часы |
|---------|---|------|
| 1       | Изучение задач в своей области деятельности                                     | 100  |
|         | Проведение обзора литературы и патентного поиска в области электроэнергетики    | 332  |
| 2       | Проведение обзора литературы в области электроэнергетики                        | 232  |
|         | Подготовка докладов для научных конференций                                     | 200  |
| 3       | Разработка теоретических положений в своей предметной области электроэнергетики | 100  |
|         | Подготовка докладов для научных конференций                                     | 100  |
|         | Выступление на научных конференциях   | 52   |
| 4       | Проведение натуральных и модельных экспериментов для                            | 200  |



| Семестр      | Формы НИД   | Часы        |
|--------------|---|-------------|
|              | проверки теоретических положений  |             |
|              | Выступление на научных конференциях   | 40          |
|              | Подготовка докладов для научных конференций   | 48          |
| 5            | Корректировка теоретических положений по результатам натурных и модельных экспериментов   | 250         |
|              | Подготовка докладов для научных конференций   | 250         |
|              | Выступление на научных конференциях   | 40          |
| 6            | Проведение натурных и модельных экспериментов для проверки теоретических положений  | 200         |
|              | Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК. Подготовка докладов для научных конференций                | 200         |
|              | Подготовка заявок на объекты интеллектуальной собственности   | 80          |
|              | Выполнение работ по практическому использованию полученных результатов в своей предметной области электроэнергетики                     | 60          |
| 7            | Подготовка заявок на объекты интеллектуальной собственности   | 250         |
|              | Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК, в базе Скопус. Подготовка докладов для научных конференций | 250         |
|              | Выступление на научных конференциях   | 40          |
| 8            | Подготовка разделов диссертационной работы  | 124         |
|              | Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК. Подготовка докладов для научных конференций                | 100         |
|              | Обобщение результатов научно-исследовательской деятельности   | 40          |
|              | Выполнение работ по практическому использованию полученных результатов в своей предметной области электроэнергетики                     | 60          |
| <b>всего</b> |   | <b>3348</b> |

Представление не менее 2 опубликованных статей в журналах из списка ВАК является обязательным условием промежуточной аттестации.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

НИД в аспирантуре начинается после зачисления аспиранта с момента определения темы его научной работы. Как правило, тема формулируется научным руководителем, который определяет основные задачи, которые должен решить аспирант в процессе своей деятельности.

Рекомендуется, чтобы аспирант как можно чаще контактировал со своим научным руководителем по ключевым вопросам работы – определение целей и задач очередного этапа, обсуждение теоретических и практических результатов, встретившихся трудностей. Очень важно, чтобы НИД осуществлялась без существенных перерывов.

Типовая последовательность реализации НИД: постановка задачи, обзор литературы (если требуется), теоретические исследования, натурные либо вычислительные эксперименты, анализ, корректировка задачи (если требуется), оформление результатов в виде докладов и статей, выступление с докладом.

### **3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Форма контроля по итогам научно-исследовательской деятельности: зачет с оценкой.

Результаты научно-исследовательской деятельности определяются путем проведения аттестации с выставлением отметок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| № п/п | Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности       | Коды, наименование и этапы формирования компетенций |   | Оценочные средства  |                                  |
|-------|--|---|---|---|----------------------------------|
|       |  |   |   | текущий контроль  | промежуточная аттестация         |
| 1     | Знакомство с основными этапами и особенностями процесса научного | УК-1, УК-4, УК-5, УК-6                              | Знает основные методы научно-исследовательской деятельности; виды и | Собеседование, обсуждение основных этапов научной деятельности, методов | Зачет с оценкой согласно таблице |

|  |            |  |  |  |   |
|--|------------|--|--|--|---|
|  | творчества |  | <p>особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации; основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу и культурному наследию; возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> | научного исследования  |   |
|  |            |  | <p>Умеет подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать</p>   | <p>Собеседование, обсуждение основных этапов научной деятельности, методов научного исследования</p> | <p>Зачет с оценкой согласно таблице</p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах;</p> <p>выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;</p> <p>критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;</p> <p>избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач</p> <p>проявлять социальную активность, выражать гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме;</p> <p>ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций;</p> <p>формулировать цели профессионального развития, оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|
|  |  |  | <p>целей с точки зрения профессиональной этики;</p> <p>выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту;</p> <p>формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p>              |  |   |
|  |  |  | <p>Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>навыками выбора методов и средств решения задач исследования;</p> <p>навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории;</p> <p>навыками работы</p> | <p>Собеседование, обсуждение подготовленных планов исследований, методов решения поставленных задач.</p> | <p>Зачет с оценкой согласно таблице</p> |

|   |   |      |   |                                  |                                  |
|---|---|------|---|----------------------------------|----------------------------------|
|   |   |      | <p>в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм; навыками аргументированного отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям; навыками адаптирования собственного поведения к общепринятым этическим стандартам; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p> |                                  |                                  |
| 2 | Проведением натуральных и модельных экспериментов | ПК-1 | <p>Знает основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области</p>   | анализ результатов экспериментов | Зачет с оценкой согласно таблице |

|   |  |              |  |  |                                  |
|---|--|--------------|--|--|----------------------------------|
|   |  |              | теоретической электротехники   |  |                                  |
|   |  |              | Умеет анализировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки   | анализ результатов экспериментов               | Зачет с оценкой согласно таблице |
|   |  |              | Владеет способностью к математическому описанию объектов исследования и выбору численного метода их решения  | анализ результатов экспериментов               | Зачет с оценкой согласно таблице |
| 3 | Выполнение работ по практическому использованию полученных результатов | ОПК-2, ОПК-3 | Знает основные информационно-коммуникационные технологии, используемые для научных исследований основные методы научно-исследовательской деятельности, основы информационно-коммуникационных технологий  | анализ результатов практического использования | Зачет с оценкой согласно таблице |
|   |  |              | Умеет использовать основные информационно-коммуникационные технологии при проведении научных исследований осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления | анализ результатов практического использования | Зачет с оценкой согласно таблице |

|  |  |  |  |  |                                  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------|
|  |  |  | подготовки, избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач   |  |                                  |
|  |  |  | Владеет навыками оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой | анализ результатов практического использования | Зачет с оценкой согласно таблице |

Фонд оценочных средств по научно-исследовательской деятельности представлен в Приложении 1.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **Основная литература**

1. Степин, В.С. История и философия науки : учебник для системы послевузовского профессионального образования : учебник для вузов / В.С. Степин. – М. : Академический проект, 2014. – 423 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:732607&theme=FEFU>



2. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин и др. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 448 с. Изд. 2-е, доп. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:769513&theme=FEFU>

3. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов / Е. И. Нефедов. Москва : Академия, 2008 410 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:382037&theme=FEFU>

4. Киншт, Н.В. Диагностика электрических цепей и систем / Н.В. Киншт, Н.Н. Петрунько. – Институт автоматики и процессов управления, Дальневосточное отделение, Российская академия наук. Владивосток: Дальнаука, 2013. – 241 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:742015&theme=FEFU>

5. Малкин, В.С. Техническая диагностика : учебное пособие / В.С. Малкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 267 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:770070&theme=FEFU>

6. Шишмарев, В.Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. – Москва: Академия, 2013. – 352 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791634&theme=FEFU>

7. Демирчян, К.С. Теоретические основы электротехники: учебное пособие для вузов в трех томах / К.С.Демирчян, Л.Р.Нейман, Н.В.Коровкин, В.Л.Чечурин - С.Петербург.: Питер, 2006. - 376 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:276542&theme = FEFU>

8. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев [и др.] ; под ред. Г. И. Атабекова. Изд. 6-е, стер. Санкт-Петербург : Лань, 2010. 432 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:307421&theme=FEFU>

9. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. 11-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2012. 701 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:666523&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

1. Философия и методология науки [Электронный ресурс] : учебное пособие/ В.В. Анохина и др. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Высшая школа, 2012. - 639 с. - Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/20297>

2. Электронный портфолио в образовании и трудоустройстве [Электронный ресурс] : коллективная монография / под общ. ред. О.Г.Смоляниновой. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2012. - 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492165>

3. Электродинамика : учебник / А. Е. Иванов, С. А. Иванов. М.: КноРус, 2012, 565 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667031&theme=FEFU>

4. Нефедов, Е.И. Техническая электродинамика. Учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2008. – 416 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382037&theme=FEFU>

5. Сивяков, Б.К. Техническая электродинамика. / Б.К. Сивяков. – Саратов.: Изд-во Саратовского университета, 2006, 92 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246983&theme=FEFU>

6. Техническая электродинамика: учебное пособие / Н. А. Семенов. Москва : Связь, 1973. 480 с. – Режим доступа:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:718673&theme=FEFU>

7. Техническая электродинамика : учебник / В. И. Вольман, Ю. В. Пименов. Москва : Связь, 1971. 487 с. – Режим доступа:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:259259&theme=FEFU>

8. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406832>

9. Гуменюк В.М. Основы теории надежности и технической диагностики: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Владивосток: Издательство ДВФУ, 2013. – Режим доступа: <http://ini-fb.dvgu.ru/scripts/refget.php?ref=/gumenyuk1.pdf>

10. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 118 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=447237>

11. Григорьев, С. Н. Диагностика автоматизированного производства [Электронный ресурс] / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин и др.; под. ред. С. Н. Григорьева. - М.: Машиностроение, 2011. - 600 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=374861>

12. Дубов Г.М. Дубинкин Д.М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учеб. пособие. Издательство: КузГТУ. 2011г. – 224с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6659](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6659)

13. Бутырин, П.А. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Бутырин, Н.В. Коровкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3550> — Загл. с экрана.

14. Бычков, Ю.А. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Бычков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3187> — Загл. с экрана.

## Нормативно-правовые материалы<sup>1</sup>

1. РД 153-34.0-46.302-00. Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле, 2000.
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001.
3. Правила устройства электроустановок. - 7-е изд. - М.: ЭНАС, 2015. - 560 с.

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет»

[http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov\\_soc/soc\\_frol16.aspx#top-](http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov_soc/soc_frol16.aspx#top-) библиотека учебной и научной литературы

<http://window.edu.ru/window/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://diss.rsl.ru/> - Электронная библиотека диссертаций РГБ.

<http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

| № п/п | Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса   | Перечень программного обеспечения   |
|-------|--|---|
| 1.    | Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 5, каб. Е-550. Аудитория для самостоятельной работы студентов и аспирантов, библиотечный фонд кафедры ЭЭиЭТ. | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.<br>ESET NOD32 Secure |

<sup>1</sup> Данный раздел включается при необходимости

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p> <p>Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015<br/>Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p>   |
| 2 | <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 5, каб. Е-548</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы аспирантов кафедры электроэнергетики и электротехники.</p> | <p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p> <p>Компас-3D договор 15-03-53 от 02.12.2015<br/>Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p> |
|   | <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017.</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.</p>                                 | <p>Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31 , Договор №011-18-3КЭ-В от 25.01.2019 г.:</p> <p>ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc, OfficeProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL 2019 RUSAcadm (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint ), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft®Imagine Standard, в том числе Windows</p>    |

|  |   |
|--|---|
|  | server2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server, срок действия соглашения 31.01.2019-31.01.2022 г., в течение срока действия бесплатное обновление всех программных продуктов, входящих в лицензионное соглашение. |
|--|---|

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

| № п/п | Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса   | Перечень основного оборудования  |
|-------|--|--|
| 1.    | Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 5, каб. Е-550.<br>Аудитория для самостоятельной работы студентов и аспирантов, библиотечный фонд кафедры ЭЭиЭТ.....                | Стол и стулья на 30 посадочных мест.<br>Переносные проекторы, ноутбук..<br>Библиотечный фонд кафедры, текущая периодика...   |
| 2     | Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 5, каб. Е-548<br>. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов кафедры электроэнергетики и электротехники. | Помещение укомплектовано мебелью для организации пяти рабочих мест аспирантов. Шкафы для научной аппаратуры, стелаж для книг.<br>Компьютер с подключением к сети ДВФУ, интернету. Переносной проектор, ноутбуки.   |
| 3     | Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 5, каб. Е-549.<br>Помещение для хранения и профилактики учебного оборудования                                  | Анализатор показателей качества электрической энергии АПРКЭ<br>Анализатор показателей качества электрической энергии Ресурс– UF 2М<br>Виброанализатор " Корсар++"<br>Определитель места повреждения " ИМФ –3Р<br>Трассодефектоискатель " Сталкер 75–02<br>Тепловизор " NEC TN9100<br>Измеритель напряженности поля промышленной частоты " ПЗ–50В<br>ВЕКТОР-2.0М - измеритель параметров высоковольтной изоляции<br>Анализатор спектра NEX1– 1 шт.<br>Анализатор спектра RSA 306В– 1 шт.<br>Антенна П1-М– 1 шт.<br>Шкаф «Дифференциальная защита линии» |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>на базе двух микропроцессорных терминалов ДЗЛ ЭКРА ШЭ2607.091 – 1 шт.;</p> <p>шкаф защиты трехобмоточного трансформатора "Бреслер ШТ 2108.12" – 1 шт.;</p> <p>шкаф защиты линии и автоматики управления выключателем ШЭ2607 016 – 1 шт.;</p> <p>микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики МКПА – 2 шт.;</p> <p>комплекс программно-технический измерительный РЕТ-51 – 2 шт.;</p> <p>комплекс программно-технический измерительный Ретом-ВЧм – 2 шт.;</p> <p>вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ-А(М) – 1 шт.;</p> <p>устройство передачи команд противоаварийной автоматики релейной защиты и противоаварийной автоматики УПК-Ц – 1 шт.;</p> <p>цифровой комбинированный измерительный прибор типа ВАФ – 1 шт.;</p> <p>комплектное устройство защиты и автоматики линии "ТОР 200-Л22" – 1 шт.;</p> <p>комплектное устройство защиты и автоматики синхронных и асинхронных электродвигателей мощностью до 31,5 МВт напряжением 0,4-10 кВ "ТЭМП-2501-41" – 1 шт.;</p> <p>определитель места повреждения "ИМФ-3Р" – 1 шт.;</p> <p>источники постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D – 1 шт.;</p> <p>источник переменного напряжения GW Instek APS-9102 – 1 шт.;</p> <p>микропроцессорное устройство релейной защиты кабельной линии БМРЗ-КЛ – 1 шт.;</p> <p>программно-аппаратный комплекс «ОИК Диспетчер» - 1 комплект.</p> |
|  | <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 4, каб.Л-413,.<br/>Помещение для хранения и профилактики учебного</p> | <p>дозиметр – радиометр РКС -107 – 1 шт.;</p> <p>дозиметры МКС-03СА – 3 шт.;</p> <p>трассодефектоискатель “Сталкер -2Д” – 1 шт.;</p> <p>инфракрасный термометр (пирометр) «Fluke 576» – 1 шт.;</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | оборудования  | ультразвуковой расходомер «Portaflow 300» – 1 шт.;<br>микроомметр «Ф4104-М» – 1 шт.;<br>прибор для контроля сопротивления цепи фаза- ноль «EP 180» – 1 шт.;<br>LXP-1 Люксметр – 1 шт.;<br>Осциллографы однолучевые и двухлучевые.<br>Проекторы.   |
|  | Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017.<br>Аудитория для самостоятельной работы аспирантов. | Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.<br>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.<br>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.<br>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по научно-исследовательской деятельности**  
Направление подготовки 13.06.01 *Электро – и теплотехника*  
Профиль «Теоретическая электротехника»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2018\_**

## Паспорт фонда оценочных средств

### Компетенции обучающегося,

### формируемые в результате научно-исследовательской деятельности

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знает                          | основные методы научно-исследовательской деятельности  |
|  | Умеет                          | выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач  |
|  | Владеет                        | навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования  |
| УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках  | Знает                          | виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты   |
|  | Умеет                          | подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах                                      |
|  | Владеет                        | навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории  |
| УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности  | Знает                          | моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации; основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу и культурному наследию   |
|  | Умеет                          | проявлять социальную активность, выразить гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме; ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций; формулировать цели профессионального развития, |

|   |         |  |
|---|---------|--|
|   |         | оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей с точки зрения профессиональной этики  |
|   | Владеет | навыками работы в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм; навыками аргументированного отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям; навыками адаптирования собственного поведения к общепринятым этическим стандартам |
| УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития                              | Знает   | возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития  |
|   | Умеет   | выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей                |
|   | Владеет | приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования   |
| ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | Знает   | основные информационно-коммуникационных технологии, используемые для научных исследований  |
|   | Умеет   | использовать основные информационно-коммуникационных технологии при проведении научных исследований  |
|   | Владеет | навыками оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями  |

|   |         |   |
|---|---------|---|
| ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности   | Знает   | основные методы научно-исследовательской деятельности, основы информационно-коммуникационных технологий   |
|   | Умеет   | осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки, избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач |
|   | Владеет | навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой  |
| ПК-1 Способность самостоятельно ставить задачи, выполнять научные исследования в области теоретической электротехники и ее приложений, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии с целью создания научных основ и моделирования электродинамических процессов нового поколения электротехнических устройств, обладающих качественно новыми функциональными свойствами; совершенствования существующей техники, обеспечения эффективности, надежности и безопасности работы электроэнергетического оборудования | Знает   | основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области теоретической электротехники   |
|   | Умеет   | анализировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки  |
|   | Владеет | способностью к математическому описанию объектов исследования и выбору численного метода их решения   |

### **Контроль достижения цели научно-исследовательской деятельности**

| № | Контролируемые | Коды, наименование и этапы | Оценочные средства |
|---|----------------|----------------------------|--------------------|
|---|----------------|----------------------------|--------------------|

| п/п | е формы научно-исследовательской деятельности                               | формирования компетенций |  | текущий контроль  | промежуточная аттестация         |
|-----|---|--------------------------|--|---|----------------------------------|
| 1   | Знакомство с основными этапами и особенностями процесса научного творчества | УК-1, УК-4, УК-5, УК-6   | <p>Знает основные методы научно-исследовательской деятельности; виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации; основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу и культурному наследию; возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> | Собеседование, обсуждение основных этапов научной деятельности, методов научного исследования | Зачет с оценкой согласно таблице |
|     |   |                          | Умеет  |   | Зачет с                          |

|  |  |  |   |  |                          |
|--|--|--|---|--|--------------------------|
|  |  |  | <p>подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, готовить научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах; выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач проявлять социальную активность, выражать гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме; ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций; формулировать</p> |  | оценкой согласно таблице |
|--|--|--|---|--|--------------------------|

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  |  | <p>цели профессионального развития, оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей с точки зрения профессиональной этики; выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p> |  |   |
|  |  | <p>Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и</p>   | <p>Собеседование, обсуждение подготовленных планов исследований, методов решения поставленных задач.</p> | <p>Зачет с оценкой согласно таблице</p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории;</p> <p>навыками работы в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм;</p> <p>навыками аргументированно отстаивания определенной нравственно-этической позиции;</p> <p>способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям;</p> <p>навыками адаптивования собственного поведения к общепринятым этическим стандартам;</p> <p>приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|--|



|   |  |              |   |  |                                  |
|---|--|--------------|---|--|----------------------------------|
|   |  |              | с целью их совершенствования  |  |                                  |
| 2 | Проведением натуральных и модельных экспериментов                      | ПК-1         | Знает основные тенденции развития теоретических и экспериментальных исследований в области теоретической электротехники   | анализ результатов экспериментов               | Зачет с оценкой согласно таблице |
|   |  |              | Умеет анализировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов с учетом специфики направления подготовки  | анализ результатов экспериментов               | Зачет с оценкой согласно таблице |
|   |  |              | Владеет способностью к математическому описанию объектов исследования и выбору численного метода их решения   | анализ результатов экспериментов               | Зачет с оценкой согласно таблице |
| 3 | Выполнение работ по практическому использованию полученных результатов | ОПК-2, ОПК-3 | Знает основные информационно-коммуникационные технологии, используемые для научных исследований основные методы научно-исследовательской деятельности, основы информационно-коммуникационных технологий | анализ результатов практического использования | Зачет с оценкой согласно таблице |
|   |  |              | Умеет использовать основные информационно-коммуникационные технологии при   | анализ результатов практического использования | Зачет с оценкой согласно таблице |

|  |  |  |  |  |                                  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------|
|  |  |  | проведении научных исследований осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки, избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач  |  |                                  |
|  |  |  | Владеет навыками оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой | анализ результатов практического использования | Зачет с оценкой согласно таблице |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции     | Этапы формирования компетенции |   | критерии                                     | показатели                        |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| УК-1<br>Способность к критическому | знает (пороговый)              | основные методы научно-исследовательской деятельности | знание методов критического анализа и оценки | способность раскрыть суть методов |

|  |                     |   |  |  |
|--|---------------------|---|--|--|
| анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | уровень)            |   | современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  | критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  |
|  | умеет (продвинутый) | выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач | умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; способность при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений |
|  | владеет (высокий)   | навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях   | владение навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических   | способность применить навыки анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических  |

|  |                           |   |  |  |
|--|---------------------------|---|--|--|
|  |                           |   | задач, в том числе в междисциплинарных областях; владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | задач, в том числе в междисциплинарных областях; способность применить навыки критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях              |
| УК-4<br>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | знает (пороговый уровень) | виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты                        | знание стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; знание методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках        | способность описать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; способность раскрыть суть методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
|  | умеет (продвинутый)       | подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, готовить научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, | умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном  | способность следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном   |

|  |                           |  |   |   |
|--|---------------------------|--|---|---|
|  |                           | объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах  | языках  | языках  |
|  | владеет (высокий)         | навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории                                      | владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; владение навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; владение различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | способность применить навыки анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; способность применить навыки критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; способность применить различные методы, технологии и типы коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| УК-5<br>Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации; основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу и культурному наследию | знание социальных стратегий, учитывающие общепринятые этические нормы, их особенности и способы реализации при решении профессиональн   | способность применять знания социальных стратегий, учитывающие общепринятые этические нормы, их особенности и способы реализации при  |

|   |                                     |  | ых задач  | решении профессиональн<br>ых задач   |
|---|-------------------------------------|--|---|--|
|   | умеет<br>(продвин<br>утый)          | проявлять социальную активность, выражать гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме; ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций; формулировать цели профессионального развития, оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей с точки зрения профессиональной этики | умение налаживать профессиональн<br>ые контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимани<br>я на основе толерантности   | способность налаживать профессиональн<br>ые контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимани<br>я на основе толерантности   |
|   | владеет<br>(высокий<br>)            | навыками работы в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм; навыками аргументированного отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям; навыками адаптирования собственного поведения к общепринятым этическим стандартам   | навык выявления и оценки этических, профессиональн<br>о значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития  | способность выявлять и оценивать этические, профессиональн<br>о значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития  |
| УК-6<br>Способность планировать и решать задачи собственного профессиональ<br>ного и личностного развития | знает<br>(порогов<br>ый<br>уровень) | возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития  | знать содержание процесса целеполагания профессиональн<br>ого и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональн<br>ых задач, исходя из этапов карьерного роста и требований | способность раскрыть суть содержания процесса целеполагания профессиональн<br>ого и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональн<br>ых задач, исходя из этапов карьерного роста |

|  |                     |   | рынка труда.   | и требований рынка труда.   |
|--|---------------------|---|--|---|
|  | умеет (продвинутой) | выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей | умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, умение оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; умение формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. | способность осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; способность формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. |
|  | владеет (высокий)   | приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования                            | владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.  | способность применить способы выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их  |

|   |                           |  |  |  |
|---|---------------------------|--|--|--|
|   |                           |  |  | развития.  |
| ОПК-2<br>Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационных коммуникационных технологий                     | знает (пороговый уровень) | тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области теоретической электротехники                                    | Знать тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области теоретической электротехники                    | Способность перечислить тенденции развития информационно-компьютерных технологий в области теоретической электротехники              |
|   | умеет (продвинутый)       | производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования с использованием информационно-коммуникационных технологий | Уметь производить поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования с использованием информационных технологий | Способность организовать поиск и осуществлять отбор оптимальных методов исследования с использованием информационных технологий      |
|   | владеет (высокий)         | технологией проектирования научно-исследовательского процесса  | Владеет навыками проектирования научно-исследовательского процесса   | Способность применить приобретенные навыки для проектирования научно-исследовательского процесса                                     |
| ОПК-3 – способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в электроэнергетике | знает (пороговый уровень) | современные методы научных исследований в области общей технической диагностики и диагностики электроустановок                     | основные методы оценки точности измерительной диагностической информации, в новых диагностических системах               | параметры, характеризующие точность измерительной информации при равноточных и неравноточных измерениях новых диагностических систем |
|   | умеет (продвинутый)       | применять математические методы к решению новых поставленных задач   | применить методы оценки точности, как для измерительных преобразователей   | обосновать выбранный метод оценки точности измерительной диагностической   |



|  |                           |   |   |  |
|--|---------------------------|---|---|--|
|  |                           |   | й, так и для измерительной диагностической системы  | информации   |
|  | владеет (высокий)         | навыками работы с пакетами прикладных программ, позволяющих дать оценку новых диагностических систем на основе новых методов исследования                           | информацией о прикладных программах и правилами представления результатов выполненной работы                    | навыками использования прикладных программ для решения профессиональных задач и навыками выбора программ в зависимости от реализуемого алгоритма диагностики |
| ПК-1<br>Способность самостоятельно ставить задачи, выполнять научные исследования в области теоретической электротехники и ее приложений, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии с целью создания научных основ и моделирования электродинамических процессов нового поколения электротехнических устройств, обладающих качественно новыми функциональными | знает (пороговый уровень) | Результаты современных теоретических и экспериментальных исследований в области теоретической электротехники.   | Знать Методы современных теоретических и экспериментальных исследований в области теоретической электротехники. | Способность перечислить методы современных теоретических и экспериментальных исследований в области теоретической электротехники                             |
|  | умеет (продвинутый)       | систематизировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов  | Уметь систематизировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов      | Способность систематизировать материалы теоретических и экспериментальных исследований, строить модели процессов   |
|  | владеет (высокий)         | Навыками выполнять научные исследования в области теоретической электротехники, моделей электродинамических процессов нового поколения электротехнических устройств | Владеет Навыками выполнения научных исследований в области теоретической электротехники,                        | Способность применить приобретенные навыки для выполнения научных исследований в области теоретической электротехники  |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| свойствами;<br>совершенствов<br>ания<br>существующей<br>техники,<br>обеспечения<br>эффективности<br>, надежности и<br>безопасности<br>работы<br>электроэнергет<br>ического<br>оборудования. |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов научно-исследовательской деятельности**

Процедура прохождения текущей и промежуточной аттестации по научно-исследовательской деятельности проходит путем предъявления аспирантом результатов своей деятельности за оцениваемый период: конкретные теоретические результаты, результаты натуральных или модельных экспериментов и предложения по их учету в дальнейшей деятельности, подготовленные или сделанные доклады, отчет об участии в научном мероприятии, подготовленные или уже опубликованные статьи.

Предъявленные результаты анализируются, дается оценка их качества и полноты и выставляется соответствующая оценка.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

При проведении текущего контроля оцениваются следующие полученные аспирантом результаты:

1. конкретные теоретические результаты,
2. результаты натуральных или модельных экспериментов и предложения по их учету в дальнейшей деятельности,
3. подготовленные или сделанные доклады,
4. отчет об участии в научном мероприятии,
5. подготовленные или уже опубликованные статьи.

б. Подготовленные и оформленные заявки на объекты интеллектуальной собственности.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Зачет по научно-исследовательской деятельности выставляется на основании подтверждающих документов о выполнении аспирантом индивидуального учебного плана в части научно-исследовательской деятельности за соответствующий аттестационный период.

Итоги НИД проходят обсуждение на заседании кафедры, являющейся базовой в подготовке аспирантов. Количество баллов, выставляемое за реализацию конкретной формы научно-исследовательской деятельности, представлено в таблице.

### **ПРИМЕРНАЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ НИД АСПИРАНТА (СКОРРЕКТИРОВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ СО СПЕЦИФИКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)**

| <b>Форма НИД</b>  | <b>Количество баллов</b> |
|---|--------------------------|
| Участие в научной конференции   | 5                        |
| Публикация материалов конференции:<br>- местная<br>- региональная/межрегиональная<br>- всероссийская/международная  | 1<br>3<br>5              |
| Публикация научной статьи   | 10                       |
| Написание научной статьи для публикации в журналах, включенных в список ВАК   | 10                       |
| Публикации научной статьи в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science                                   | 20                       |
| Монография, в том числе в соавторстве   | 10                       |
| Участие в грантах, договорах, проектах (за каждый):<br>- выполнение индивидуальных грантов, договоров, проектов<br>- участие в грантах, договорах, проектах как исполнителя | 10<br>5                  |
| Победа в конкурсах научных работ:   |                          |

|   |    |
|---|----|
| - конкурсы университетского уровня;   | 3  |
| - региональные конкурсы;  | 5  |
| - всероссийские конкурсы;   | 10 |
| - международные конкурсы;   | 15 |
| - конкурсы, проводимые за рубежом   | 20 |
| Высокие результаты учебы аспиранта, такие как стипендия Президента РФ, стипендия Правительства РФ и др. | 25 |
| Участие в выставках (за каждую)   | 5  |
| Наличие патентов (за каждый патент)   | 5  |

Количество баллов, которые необходимо набрать аспиранту на зачете по научно-исследовательской деятельности в соответствии с балльно-рейтинговой системой, представлено в таблице.

Таблица - Перевод набранных баллов в традиционные оценки (для аспирантов очной формы обучения)

| Курс | Семестр | Зачет по НИД          |        |                   |                     |
|------|---------|-----------------------|--------|-------------------|---------------------|
|      |         | набранные баллы       |        |                   |                     |
|      |         | аттестовать с оценкой |        |                   | не аттестовать      |
|      |         | отлично               | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1    | 1       | 40                    | 30     | 20                | < 20                |
|      | 2       | 40                    | 30     | 20                | < 20                |
| 2    | 3       | 40                    | 30     | 20                | < 20                |
|      | 4       | 40                    | 30     | 20                | < 20                |
| 3    | 5       | 40                    | 30     | 20                | < 20                |
|      | 6       | 40                    | 30     | 20                | < 20                |
| 4    | 7       | 50                    | 30     | 20                | < 20                |
|      | 8       | 50                    | 30     | 20                | < 20                |

### Критерии оценки результатов научно-исследовательской деятельности

| Оценка зачета<br>(стандартная) | Требования к сформированным компетенциям  |
|--------------------------------|---|
| Зачтено (отлично)              | Сформированные способности применение и использование навыков методологически грамотного и обоснованного анализа и оценки современного состояния и научных достижений в области теоретической электротехники, умения разработки и самостоятельного применения методов и техник исследования |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Зачтено (хорошо)                 | В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки методологически грамотного и обоснованного анализа и оценки современного состояния и научных достижений в области теоретической электротехники и умения разработки и самостоятельного применения методов и техник исследования |
| Зачтено (удовлетворительно)      | Частично сформированные навыки методологически обоснованного анализа и оценки современного состояния и научных достижений в области теоретической электротехники и умения разработки и самостоятельного применения методов и техник исследования  |
| Не зачтено (неудовлетворительно) | Отсутствие сформированных навыков и способностей и умений   |